

明 細 書

アンテナ

技術分野

- [0001] 本発明はアンテナに係り、とくに水平面上における指向性がなく、広帯域型のアンテナに関する。

背景技術

- [0002] 本願発明者は特開平10-65425号公報によって、無指向性のアンテナを提案している。このアンテナは、中心部に立設されているロッドの外周側に半径方向外周側に向って凸になるようにほぼ円弧状に湾曲された複数枚の湾曲板を配列するようにしたものであって、とくに複数枚の湾曲板によってあらゆる方向からの電波の受信を可能にし、指向性を有さず、あらゆる方向からの電波を効率的に受信することができるようにしたアンテナ装置である。
- [0003] ところがこのアンテナ装置は、複数枚の湾曲板をロッドの外周側に配列するように組立てる構造を採用しているために、部品点数が増加するとともに、組立てが面倒であって、このために高コストのアンテナになる。しかもこのアンテナは、複数枚の湾曲板が受ける電磁波によって電流を生ずるために、利得が低い欠点がある。

特許文献1:特開平10-65425号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 本願発明の課題は、部品点数が少なく、組立てが容易で、低コストのアンテナを提供することである。
- [0005] 本願発明の別の課題は、高い利得が得られるアンテナを提供することである。
- [0006] 本願発明の別の課題は、水平面上における指向性がなく、あらゆる方向からの電波を受信することが可能なアンテナを提供することである。
- [0007] 本願発明のさらに別の課題は、広帯域であってとくに数GHzに渡る広帯域の電波を確実に受信することが可能なアンテナを提供することである。
- [0008] 本願発明の上記の課題および別の課題は、以下に述べる本願発明の技術思想お

よびその実施の形態によって明らかにされる。

課題を解決するための手段

- [0009] 本願の主要な発明は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、上記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、上記導体ロッドの基端側に上記導体ロッドとほぼ直交するように配される導体から成る導電円形板とを具備し、上記導体ロッドの基端側と上記導電円形板とが交わる部分に給電点を設けることを特徴とするアンテナに関するものである。
- [0010] ここで上記アンテナ素子が導体金属によって構成される中空の球殻であることが好ましい。また上記球殻に上記導体ロッドの軸線方向とほぼ平行なスリットが形成されることが好ましい。また上記球殻が絶縁材料から成る支持体の外表面上に形成される導電層であることが好ましい。また上記支持体が合成樹脂製の球体であって、その表面にメッキによって導電層が形成されることが好ましい。また上記導電層に上記導体ロッドの軸線方向とほぼ平行なスリットが形成されることが好ましい。
- [0011] さらに上記導体ロッドに複数のアンテナ素子が取り付けられることが好ましい。また上記導電円形板のほぼ中央部に絶縁ブッシュが装着されるとともに、該絶縁ブッシュの中心孔に上記導体ロッドが立設されることが好ましい。また上記導電円形板の上記導体ロッドが立設される表面とは反対側の表面にコネクタスリーブが連設されるか取り付けられ、該コネクタスリーブに同軸ケーブルのコネクタが螺着され、上記同軸ケーブルの芯線が上記導体ロッドに接続されるときともに、シールド線が上記導電円形板に接続されることが好ましい。また、上記アンテナ素子は上記導体ロッドに摺動自在に取り付けられ、上記導電円形板から上記アンテナ素子までの距離を可変できるようにすることが好ましい。
- [0012] また、本願発明は、パラボラ状の反射板と、上記反射板の焦点に取り付けられた一次放射器とからなるアンテナにおいて、上記一次放射器は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、上記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、上記導体ロッドの基端側に上記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板とを具備することを特徴とする。
- [0013] 本願発明は、誘電体レンズと、上記誘電体レンズの焦点に取り付けられた一次放

射器とからなるアンテナにおいて、上記一次放射器は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、上記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、上記導体ロッドの基端側に上記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板とを具備することを特徴とする。

- [0014] なお本願の上記発明における球殻または球体とは、完全な球に限定されるものではなく、球状またはそれに類似する形体であればよく、多少歪んだ形状や変形した形状をも含むものである。

発明の効果

- [0015] 本願の主要な発明は、ほぼ球状のアンテナ素子と導体ロッドと導電円形板とから構成され、導体ロッドの基端側と導電円形板とが交わる部分に給電点を設けるようにしたものである。アンテナ素子それ自体が球状をなし、この球状のアンテナ素子を貫通するように導体ロッドを組み合わせた構造を有しているために、アンテナ素子の表面積が大きくなり、水平面上における指向性がなく、極めて広帯域になる。また、導電円形板を設けると共に、アンテナ素子を導電ロッドに対して摺動自在とすることで、導電円形板からアンテナ素子までの距離を自在に変更でき、良好なマッチングをとることができる。このことは、実験により確かめられている。またアンテナ素子を球状にしているために、球殻から構成することによってその部品点数を大幅に削減することが可能になる。

- [0016] また、本願発明は、パラボラ状の反射板と、上記反射板の焦点に取り付けられた一次放射器とからなるアンテナにおいて、上記一次放射器は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、上記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、上記導体ロッドの基端側に上記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板とを具備することにより、高速デジタルデータの伝送に好適なアンテナが実現できる。また、本願発明は、誘電体レンズと、上記誘電体レンズの焦点に取り付けられた一次放射器とからなるアンテナにおいて、上記一次放射器は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、上記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、上記導体ロッドの基端側に上記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板とを具備することにより、高速デジタルデータの伝送に好適な

アンテナが実現できる。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 図1および図2は本発明の一実施の形態に係るアンテナの全体の構造を示しており、こ

こでは直径が10mmで肉厚が0.2mmの真鍮の球殻から成るアンテナ素子11が用いられる。アンテナ素子11は例えば直径が2.5mmの真鍮のロッド12上に貫通するように配される。そしてロッド12は直径が30mmの円板状をなす真鍮の導電円形板13上に立設されて取り付けられる。上記導電円形板13の下面にはコネクタスリーブ14が一体に連設され、このコネクタスリーブ14に同軸ケーブル15がコネクタ16を介して接続される。

[0018] 真鍮の球殻から成るアンテナ素子11はその外周面上に円周方向に沿って60度間隔で幅が0.5mmのスリット20が形成されている。このスリット20はアンテナ素子11の縦方向であってロッド12と平行な方向に形成される。そしてアンテナ素子11の上下にそれぞれ形成される直径が2.5mmの貫通孔21によってアンテナ素子11がロッド12に串刺し状に取り付けられる。よって、アンテナ素子11はロッド12に対して摺動自在に取り付けられており、アンテナ素子11をロッド12に対して摺動させることで、導電円形板13からアンテナ素子11までの距離を可変することができる。導電円形板13からアンテナ素子11までの距離を動かすことで、マッチングをとるための調整を行うことができる。なお、アンテナの調整を行った後は、貫通孔21の部分におけるアンテナ素子11とロッド12との接続を確実にするために、この部分を半田付けすることが好ましい。

[0019] 導電円形板13は例えば真鍮から構成され、その表面に腐蝕を防止するメッキが施される。そして導電円形板13の中心部にナイロン樹脂製の絶縁ブッシュ23が圧入によって組込まれるとともに、この絶縁ブッシュ23の中心孔24を上記ロッド12が貫通する。上記絶縁ブッシュ23はロッド12と導電円形板13とを互いに絶縁する役割を果す。

[0020] 上記コネクタスリーブ14の外周面上には雄ねじ27が形成される。そしてこの雄ねじ27によって接続が行われるコネクタ16は図2に示すように、金属製のリング28と、こ

のリング28に回転自在に取り付けられる袋ナット29とを備えている。そしてリング28の中心部には合成樹脂製の絶縁保持体30が設けられている。この絶縁保持体30がピン31をその中心部に保持している。そしてピン31は同軸ケーブル15の芯線32と接続されている。

[0021] これに対して上記コネクタ16のリング28の円周方向の所定の位置には切込み33が形成され、この切込み33に同軸ケーブル15のシールド線34が半田付けされている。従って袋ナット29がコネクタスリーブ14の雄ねじ27に螺着されると、シールド線34が導電円形板13に接続される。これに対して同軸ケーブル15の芯線32と接続されたピン31はロッド12の下端に形成されている中心孔36内に圧入される。なおこのときにピン31が中心孔36の内周面と弾性的に圧着するように、ロッド12の下端であって中心孔36の外周側の部分にはすり割り35が形成される。

[0022] このようなアンテナは、ロッド12の基端側と導電円形板13とが交わる部分の位置が給電点になる。つまり、ロッド12の基端側と導電円形板13とが交わる部分の位置で、コネクタスリーブ14およびコネクタ16により、同軸ケーブル15の芯線32がロッド12の基端側に接続され、同軸ケーブル15のシールド線が導電円形板13の中心部分に接続される。このようなアンテナでは、アンテナ素子11は球形である。モノポールアンテナでは、アンテナ素子の直径や表面積が大きい方が、共振・整合する帯域を広くとれることが知られている。よって、アンテナ素子11を球形にすることで、アンテナ素子の表面積が大きくなり、広帯域化が図れると考えられる。そして、アンテナ素子11をロッド12に摺動自在に取り付けることで、導電円形板13からアンテナ素子11までの距離を可変できる。導電円形板13からアンテナ素子11までの距離を可変することでインピーダンスが変わり、マッチングの調整が行えることが考えられる。

[0023] またこのようなアンテナは、とくにアンテナ素子11として球殻を用いているために、反射波の発生が少ないと考えられる。すなわち、導電円形板と円錐とを組み合わせたアンテナであって、とくに円錐の頂点が導電円形板の中心部に対接されるように配されたアンテナ素子の場合には、上端側であって円錐の最大の直径をなす端部において反射波が発生し、このような反射波がアンテナの性能を損う原因になっている。ところが球形のアンテナ素子を用いると、円錐の最大直径のエッジが存在しないた

めに、反射波が殆ど発生せず、これによって良好な特性が得られると考えられる。

[0024] 図3および図4は、直径10mmの球殻に幅が0.5mmのスリットを60度間隔で6本形成したアンテナ素子11を用い、このアンテナ素子11の下端と導電円形板13の表面との間の距離(L)をパラメータとして、リターンロスを測定した結果を示している。図3および図4において、横軸が周波数を示し、縦軸がリターンロスを示す。図3は、アンテナ素子11の下端と導電円形板13の表面との間の距離(L)が、6mm、8mm、10mm、12mmの場合の測定結果を示し、図4は、アンテナ素子11の下端と導電円形板13の表面との間の距離(L)が、14mm、16mm、18mm、20mmの場合の測定結果を示す。この測定結果から、ロッド12上における導電円形板13からアンテナ素子11までの距離を調整することで、マッチング調整が行え、リターンロスが改善できることが判明した。例えば、図4に示すように、アンテナ素子11と導電円形板13との間の距離が18mmの場合に、8〜10GHzの広帯域において、リターンロスが−10dB以下になり、電圧定在波比(Voltage standing wave ratio、VSWR)が2以下になる良好な結果が得られている。

[0025] 図5および図6は、アンテナ素子11として60度毎に円周方向の60度にわたってスリットが3つ形成されるアンテナ素子11を用いて同様の測定を行った結果を示している。図5は、アンテナ素子11の下端と導電円形板13の表面との間の距離(L)が、8mm、10mm、12mm、14mmの場合の測定結果を示し、図6は、アンテナ素子11の下端と導電円形板13の表面との間の距離(L)が、16mm、18mm、20mmの場合の測定結果を示す。この形式のアンテナ素子11においても、ロッド12上における導電円形板13からアンテナ素子11までの距離を調整することで、マッチング調整が行え、リターンロスが改善できることが確認されている。この場合も、アンテナ素子11の導電円形板13からの取付け高さが18mmの場合に、図6に示すように8GHz以上の帯域において良好な結果が得られている。

[0026] 次にロッド12の軸線を含む垂直面における指向性を測定したところ、図7〜図9に示す結果が得られている。すなわち2.4GHzでの垂直面指向性が図7に示され、5GHzでの垂直面指向性が図8に示され、8.5GHzにおける垂直面指向性が図9に示される。なおこれらのデータは何れも、アンテナ素子11の導電円形板13からの取

付け高さが18mmの場合での測定である。これらの指向性に関する測定の結果から、正面(軸方向)でヌルができる通常のモノポールと同等の指向性が確認されている。また周波数が高い8.5GHzにおいては、導電円形板13の半径が波長に比べて大きくなるために指向性のピークが水平方向、すなわち90度および270度に対して約50度傾いた位置においてピークが現われる特性になっている。

[0027] また、指向性がピークを示す方向におけるホーンアンテナとのレベル差から算出したアンテナの利得は次の通りである。

[0028] [表1]

周 波 数	利 得
2.4GHz	2.5dBi
5.0GHz	2.3dBi
8.5GHz	5.5dBi

またこのアンテナは、その構造から明らかなように、水平面方向には指向性がなく、無指向性になっている。従ってこのことから、水平方向に無指向性であってしかも広帯域型のアンテナが得られることが確認されている。

[0029] 次に別の実施の形態を図10によって説明する。この実施の形態はロッド12上に複数のアンテナ素子11を上下に並べて配列したものである。ここでは直径が8mmのアンテナ素子11と直径が10mmのアンテナ素子11とをそれらの間の端間距離が5mmになるようにロッド12上に取り付けている。なおアンテナ素子11の構造は上記第1の実施の形態と同様に真鍮製の球殻から構成されており、円周方向に沿って60度間隔で縦方向にスリット20を形成した構造になっている。

[0030] 複数のアンテナ素子11をロッド12上に離して取り付けると、それぞれのアンテナ素子11が受信動作あるいは送信動作を導電円形板13と共働して行う。従って単一のアンテナ素子11を用いた場合よりもさらに広帯域化が図れると考えられる。

[0031] 次にさらに別の実施の形態を図11および図12によって説明する。この実施の形態はアンテナ素子11として、真鍮の球殻を用いる代りに、合成樹脂製またはセラミック製の球体を用いたものである。すなわち合成樹脂成形体またはセラミックから成る球

体によって絶縁体40を成形し、その表面に所定のパターンでメッキ層41を形成する。なおメッキ層41は、絶縁体40の表面であってその所定の位置に予め選択的に形成された導電層の上に形成することによってアンテナ素子11とすることができる。あるいはまた球体から成る絶縁体40の外表面の全面にメッキ層41を形成するとともに、スリット20に対応する部分のメッキ層41をエッチング等の方法で除去することによって形成してもよい。また絶縁体40には軸線方向に貫通するように貫通孔21が形成され、この貫通孔21にロッド12が挿通される。

[0032] このような絶縁体40の外表面にメッキ層41を形成したアンテナ素子11は図12に示すように、導電円形板13の中心部に取り付けられた絶縁ブッシュ23によって立設されるロッド12に串刺し状に取り付けられる。そしてロッド12と導電円形板13とがそれぞれ送受信器42の両極に接続される。

[0033] このような構造によると、アンテナ素子11として、合成樹脂製またはセラミック製の絶縁体40の表面に所定のパターンでメッキ層41を形成することによって形成され、とくにアンテナ素子11のコストを大幅に削減することが可能になる。これによって軽量でかつ低コストのアンテナ素子が得られるようになる。

[0034] 図13は、パラボラアンテナの一次放射器として、本発明のアンテナを取り付けるようにしたものである。図13において、パラボラ状の反射器51の焦点に、本発明が適用されたアンテナが配置される。この例では、アンテナ素子11を合成樹脂製またはセラミック

製の絶縁体40の表面に形成されたメッキ層41によって構成するとともに、導電円形板13を合成樹脂の成形体45の表面に導電層46を形成して構成している。なお、アンテナ素子11および導電円形版13を金属によって形成するようにしてもよい。

[0035] 図14は、ルネベルグレンズを用いたアンテナの一次放射器として、本発明が適用されたアンテナを取り付けるようにしたものである。ルネベルグレンズは、誘電体レンズの一種で、球状誘電体の中心からの距離に応じて比誘電率を変化させることにより、入射した電波の進行方向を変えることができ、あらゆる方向の電波に対して均一特性のアンテナとして作用するものである。

[0036] 図14において、反射板62上に、半球状のルネベルグレンズ61が配置される。この

ルネベルグレンズ61の焦点に、本発明が適用されたアンテナが配置される。この例では、アンテナ素子11を合成樹脂製またはセラミック製の絶縁体40の表面に形成されたメッキ層41によって構成するとともに、導電円形板13を合成樹脂の成形体45の表面に導電層46を形成して構成している。なお、アンテナ素子11および導電円形板13を金属によって形成するようにしてもよい。

[0037] 高速のデジタル信号の送受信では、占有する帯域が非常に広く、広帯域通信が要求される。また、デジタル衛星放送やデジタル衛星通信では、パラボラアンテナや、ルネベルグレンズを用いたレンズアンテナのような超指向性暗転を使って、電波を効率的に送受信することが望まれる。上述のように、パラボラアンテナの一次放射器として、または、ルネベルグレンズを用いたレンズアンテナの一次放射器として、本発明のアンテナを用いるようにすれば、デジタル衛星放送やデジタル衛星通信で、高速デジタル信号を伝送するのに利用できる。

[0038] 図15～図19は、図14に示したルネベルグレンズを用いたアンテナの一次放射器として本発明が適用されたアンテナを取り付けるようにした場合の、垂直面指向特性および水平面指向特性を示すものである。図15は周波数5GHzの場合の垂直面指向特性および水平面指向特性を示し、図16は周波数7GHzの場合の垂直面指向特性および水平面指向特性を示し、図17は周波数9GHzの場合の垂直面指向特性および水平面指向特性を示し、図18は周波数11GHzの場合の垂直面指向特性および水平面指向特性を示し、図19は周波数13GHzの場合の垂直面指向特性および水平面指向特性を示している。

[0039] 図15～図19の指向性の特性図から明らかなように、本発明のアンテナでは無指向性となるため、ルネベルグレンズを用いたアンテナの一次放射器として本発明のアンテナを取り付けるようにすると、指向性が弱まる。パラボラアンテナやレンズアンテナは、指向性が強すぎて、自動車のような移動体のアンテナとしては使用し難い。これに対して、本発明のアンテナを一次放射器として用いると、指向性が弱まり、自動車のような移動体のアンテナとして用いるのに好都合である。

産業上の利用可能性

[0040] 本願発明に係るアンテナは、無線通信用のアンテナとして利用可能であって、とく

に広帯域のデジタル信号の送受信のための無線通信に好適に用いられ、テレビジョン放送用の映像のデジタル信号の受信に好適である。

図面の簡単な説明

- [0041] [図1]本発明の第1の実施の形態のアンテナの斜視図である。
- [図2]本発明の第1の実施形態の縦断面図である。
- [図3]本発明の第1の実施形態のアンテナのリターンロス特性を示すグラフである。
- [図4]本発明の第1の実施形態のアンテナのリターンロス特性を示すグラフである。
- [図5]本発明の第1の実施形態の別のタイプのリターンロス特性を示すグラフである。
- [図6]本発明の第1の実施形態の別のタイプのリターンロス特性を示すグラフである。
- [図7]本発明の第1の実施形態の指向性の測定結果のグラフである。
- [図8]本発明の第1の実施形態の指向性の測定結果のグラフである。
- [図9]本発明の第1の実施形態の指向性の測定結果のグラフである。
- [図10]本発明の別の実施の形態のアンテナの縦断面図である。
- [図11]本発明のさらに別の実施の形態のアンテナ素子の要部斜視図である。
- [図12]本発明のさらに別の実施形態のアンテナ素子を用いたアンテナ装置の縦断面図である。
- [図13]本発明をパラボラアンテナの一次放射器として用いた実施形態の縦断面図である。
- [図14]本発明をルネベルグレンズアンテナの一次放射器として用いた実施形態の縦断面図である。
- [図15]本発明をルネベルグレンズアンテナの一次放射器として用いた実施形態の指向性の測定結果のグラフである。
- [図16]本発明をルネベルグレンズアンテナの一次放射器として用いた実施形態の指向性の測定結果のグラフである。
- [図17]本発明をルネベルグレンズアンテナの一次放射器として用いた実施形態の指向性の測定結果のグラフである。
- [図18]本発明をルネベルグレンズアンテナの一次放射器として用いた実施形態の指向性の測定結果のグラフである。

[図19]本発明をルネベルグレンズアンテナの一次放射器として用いた実施形態の指向性の測定結果のグラフである。

符号の説明

- [0042]
- 11 アンテナ素子
 - 12 ロッド
 - 13 導電円形板
 - 14 コネクタスリーブ
 - 15 同軸ケーブル
 - 16 コネクタ
 - 20 スリット
 - 21 貫通孔
 - 23 絶縁ブッシュ
 - 24 中心孔
 - 27 雄ねじ
 - 28 リング
 - 29 袋ナット
 - 30 絶縁保持体
 - 31 ピン
 - 32 芯線
 - 33 切込み
 - 34 シールド線
 - 35 すり割り
 - 36 中心孔
 - 40 絶縁体
 - 41 メッキ層
 - 42 送受信器
 - 45 成形体
 - 46 導電層

51 反射器

61 ルネベルグレンズ

62 反射板

請求の範囲

- [1] ほぼ球状をなすアンテナ素子と、
前記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、
前記導体ロッドの基端側に前記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板と、
を具備し、前記導体ロッドの基端側と前記導電円形板とが交わる部分に給電点を設けることを特徴とするアンテナ。
- [2] 前記アンテナ素子が導体金属によって構成される中空の球殻であることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。
- [3] 前記球殻に前記導体ロッドの軸線方向とほぼ平行なスリットが形成されることを特徴とする請求項2に記載のアンテナ。
- [4] 前記球殻が絶縁材料から成る支持体の外表面上に形成される導電層であることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。
- [5] 前記支持体が合成樹脂製の球体であって、その表面にメッキによって導電層が形成されることを特徴とする請求項4に記載のアンテナ。
- [6] 前記導電層に前記導体ロッドの軸線方向とほぼ平行なスリットが形成されることを特徴とする請求項4または請求項5に記載のアンテナ。
- [7] 前記導体ロッドに複数のアンテナ素子を取り付けられることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。
- [8] 前記導電円形板のほぼ中央部に絶縁ブッシュが装着されるとともに、該絶縁ブッシュの中心孔に前記導体ロッドが立設されることを特徴とする請求項1または請求項7に記載のアンテナ。
- [9] 前記導電円形板の前記導体ロッドが立設される表面とは反対側の表面にコネクタスリーブが連設されるか取り付けられ、該コネクタスリーブに同軸ケーブルのコネクタが螺着され、前記同軸ケーブルの芯線が前記導体ロッドに接続されるとともに、シールド線が前記導電円形板に接続されることを特徴とする請求項1または請求項7に記載のアンテナ。
- [10] 前記アンテナ素子は前記導体ロッドに摺動自在に取り付けられ、前記導電円形板

から前記アンテナ素子までの距離を可変できるようにしたことを特徴とする請求項1または請求項7に記載のアンテナ。

- [11] パラボラ状の反射板と、前記反射板の焦点に取り付けられた一次放射器とからなるアンテナにおいて、

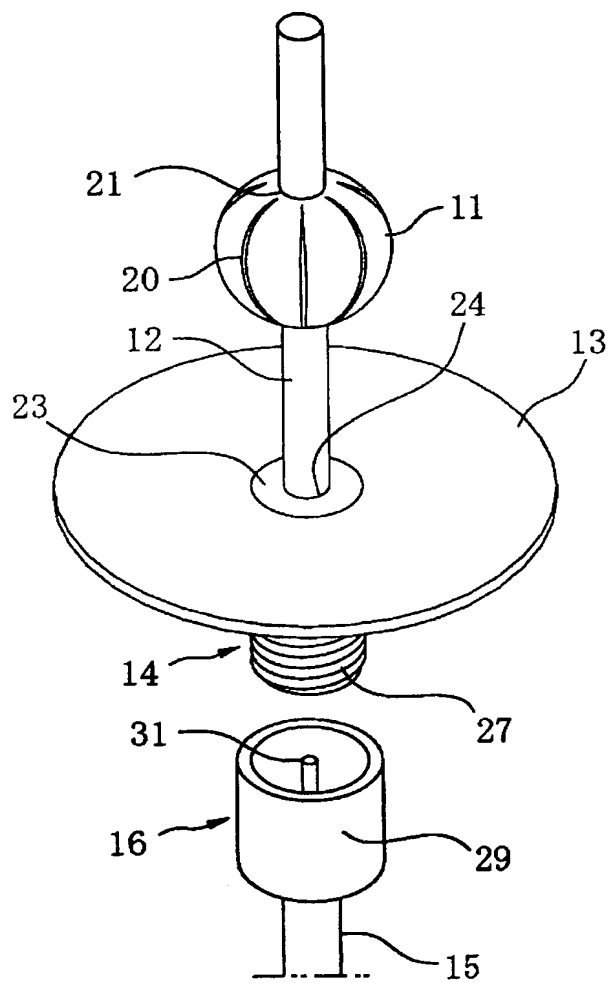
前記一次放射器は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、前記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、前記導体ロッドの基端側に前記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板とを具備することを特徴とするアンテナ。

- [12] 誘電体レンズと、前記誘電体レンズの焦点に取り付けられた一次放射器とからなるアンテナにおいて、

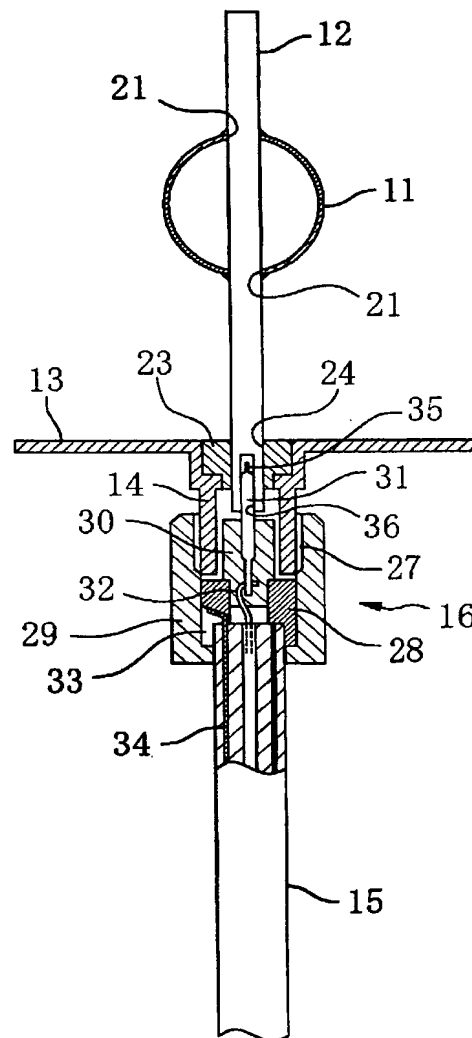
前記一次放射器は、ほぼ球状をなすアンテナ素子と、前記アンテナ素子を貫通するとともに、該アンテナ素子と導通される導体ロッドと、前記導体ロッドの基端側に前記導体ロッドとほぼ直交するように配される導電円形板とを具備することを特徴とするアンテナ。

[図1]

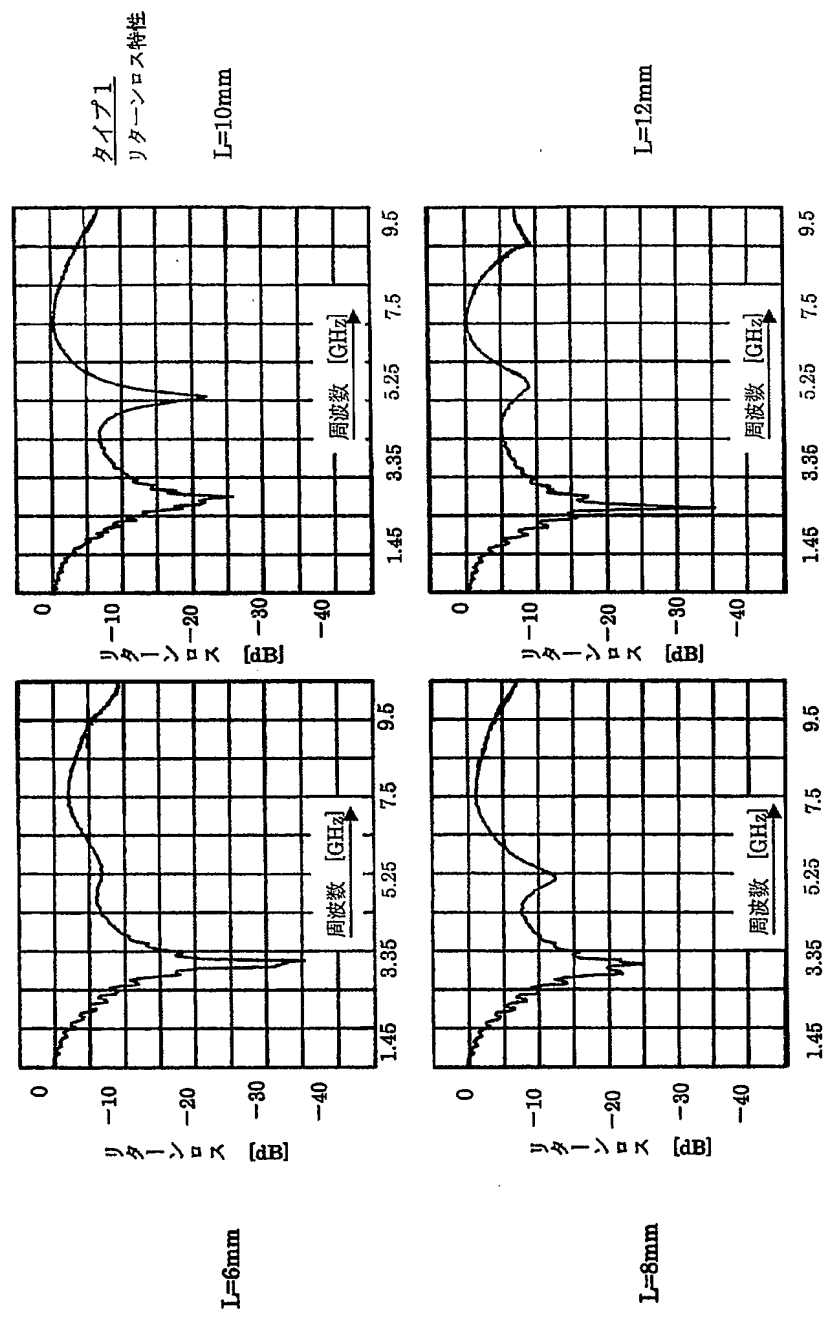
1/17



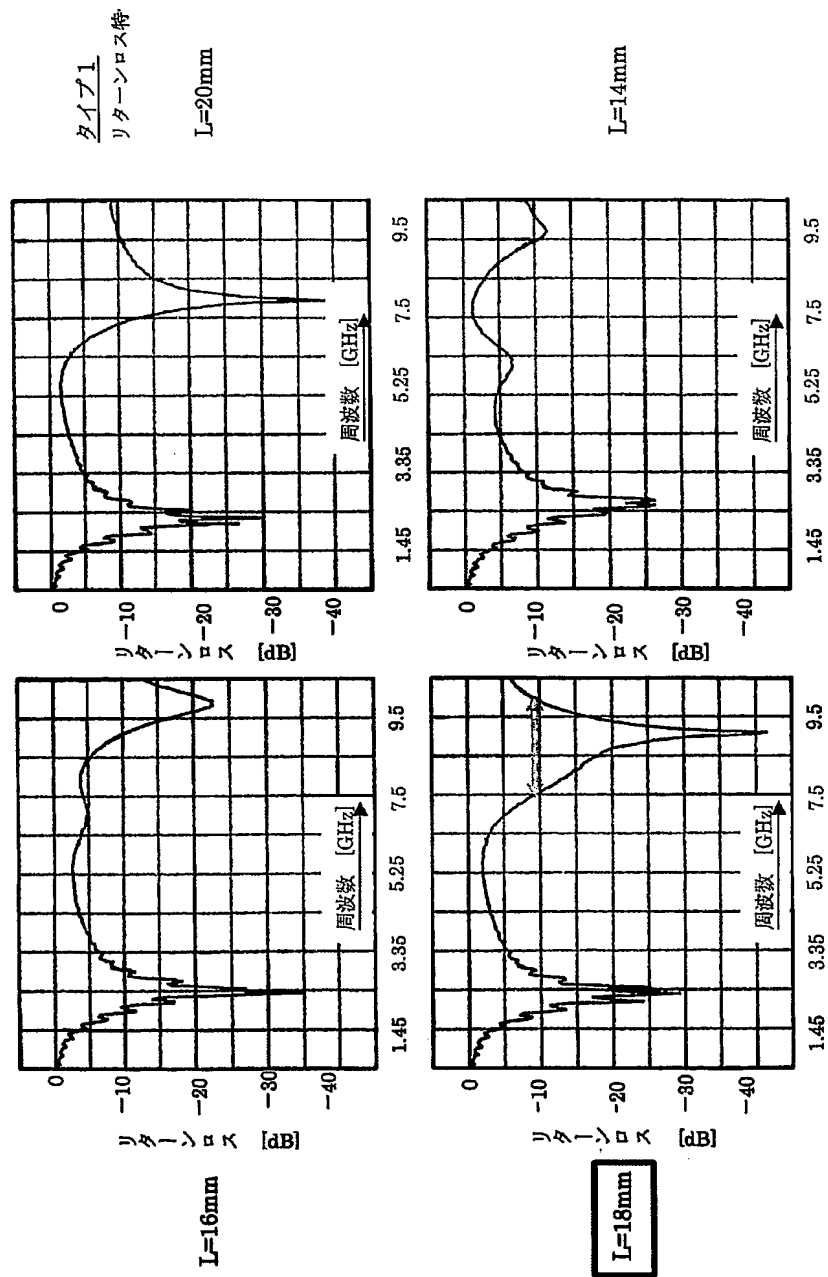
[図2]



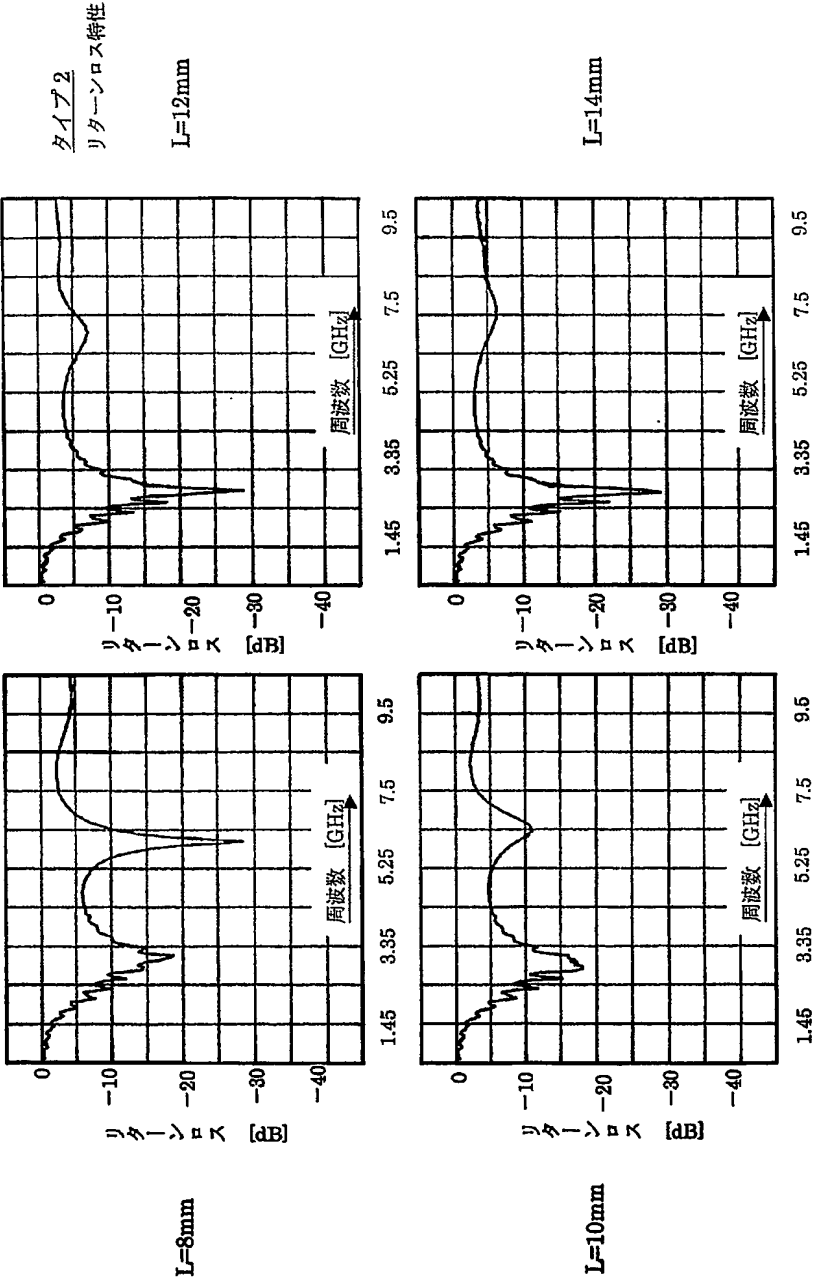
[図 3]



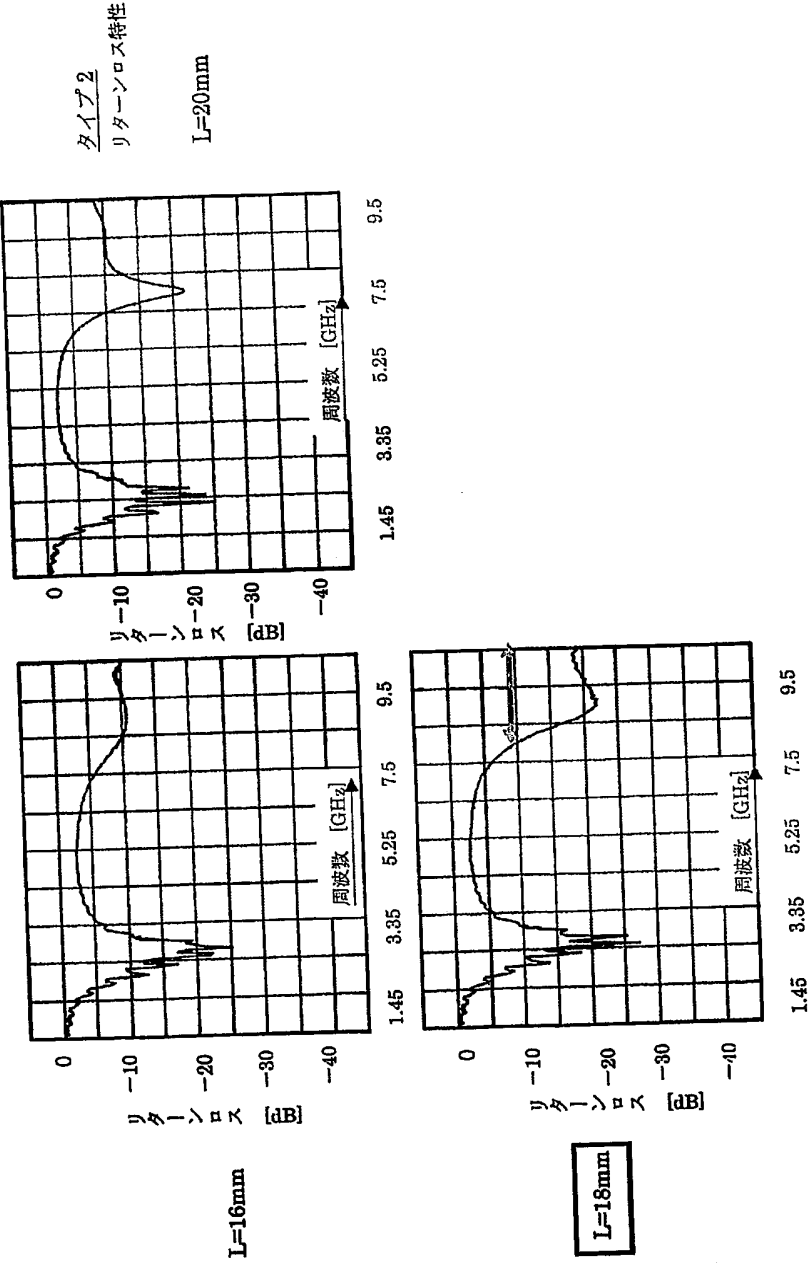
[図 4]



[図 5]

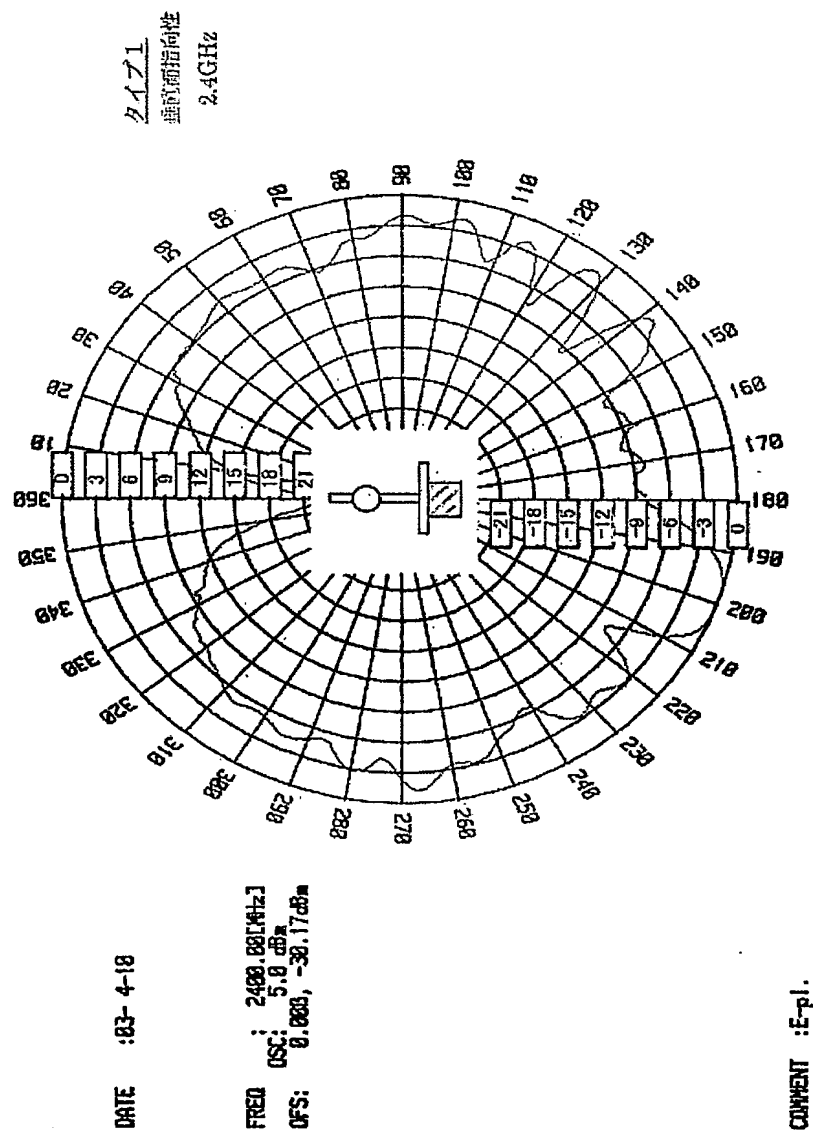


[図 6]



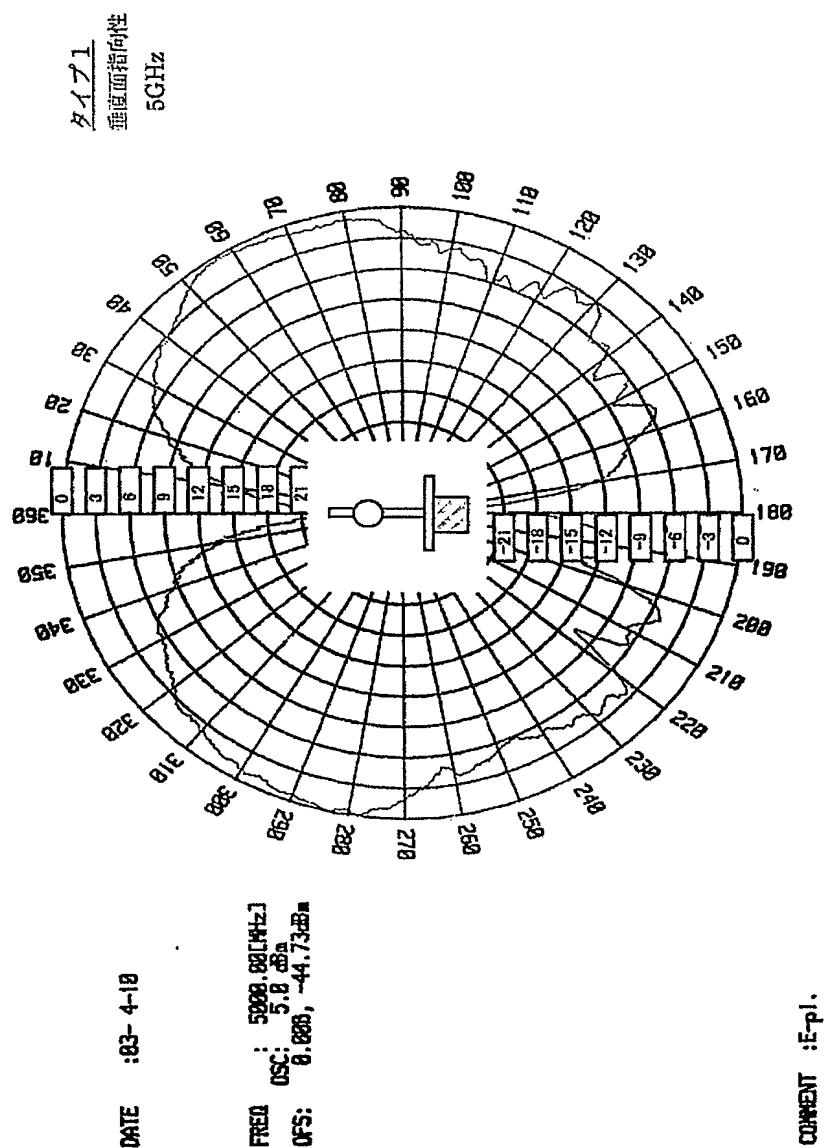
7/17

[図 7]



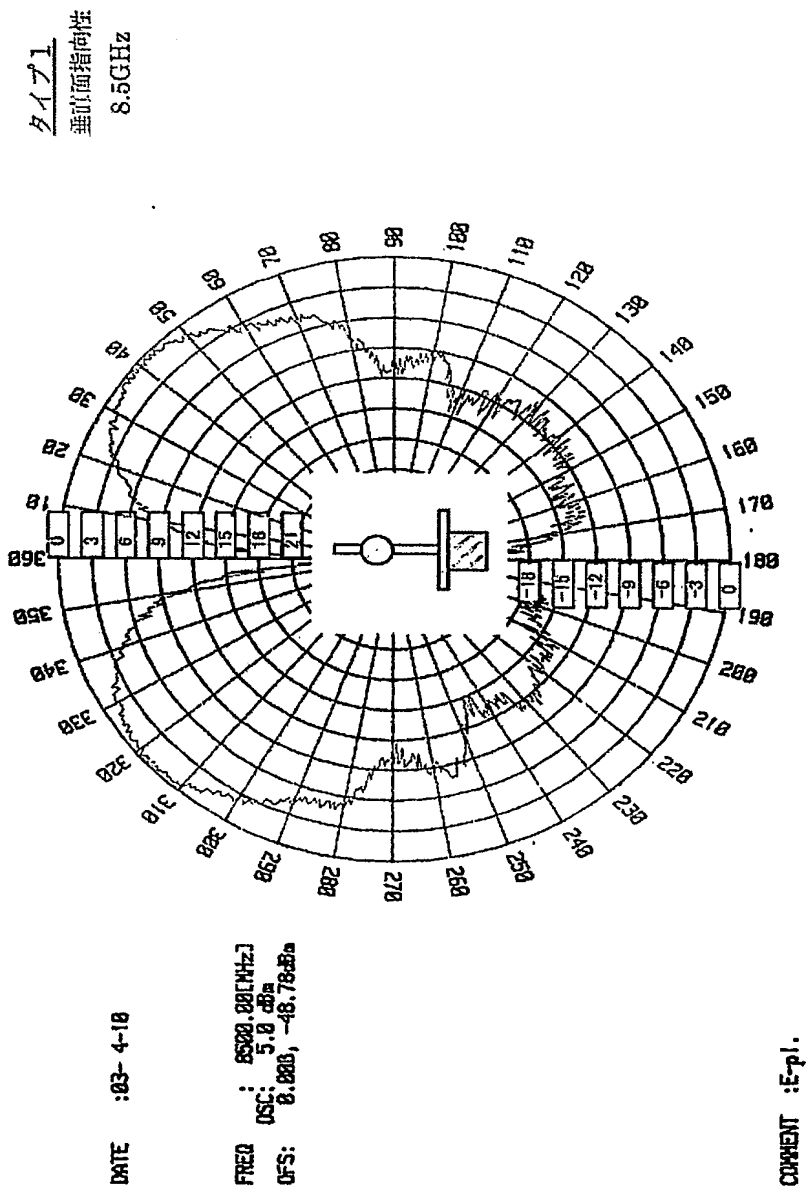
8/17

[図 8]

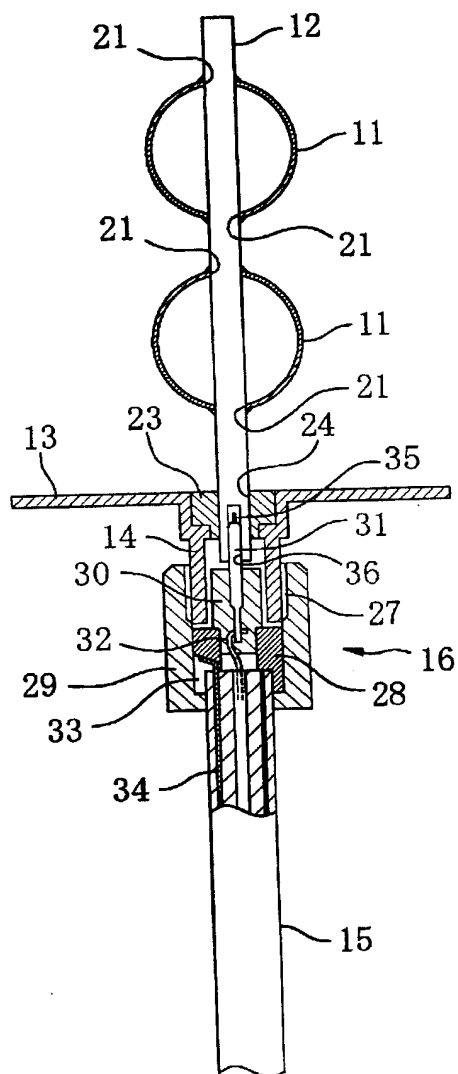


9/17

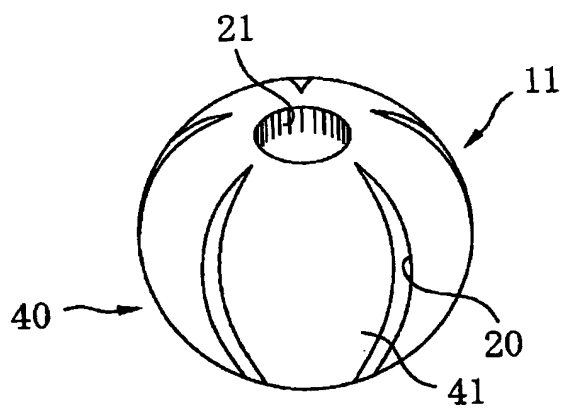
[図 9]



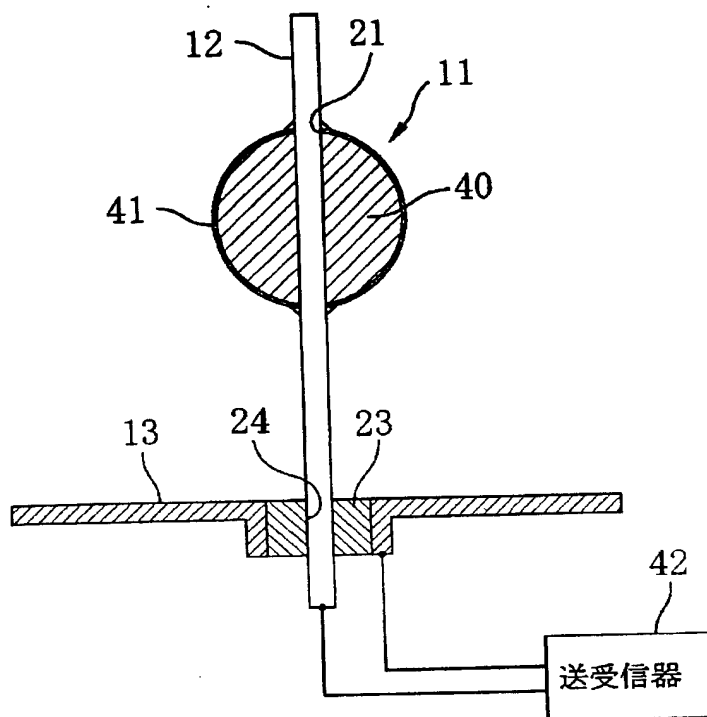
[図10]



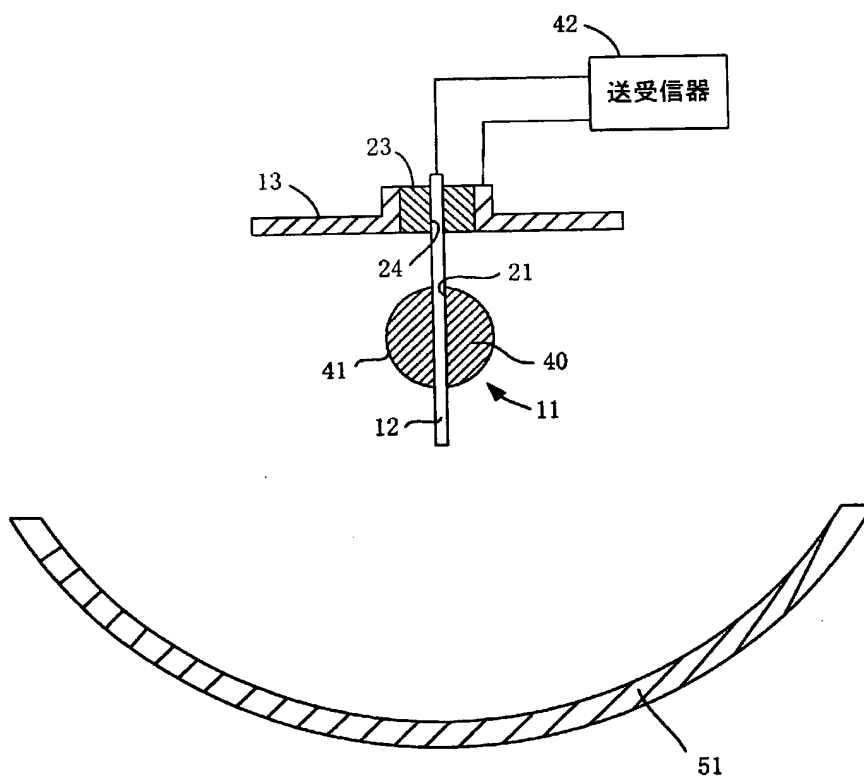
[図11]



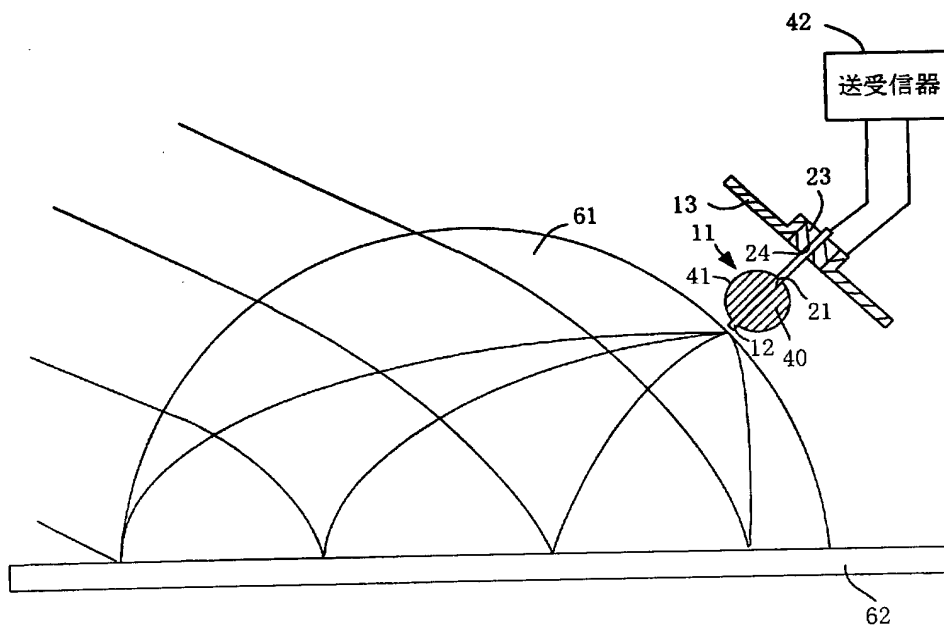
[図12]



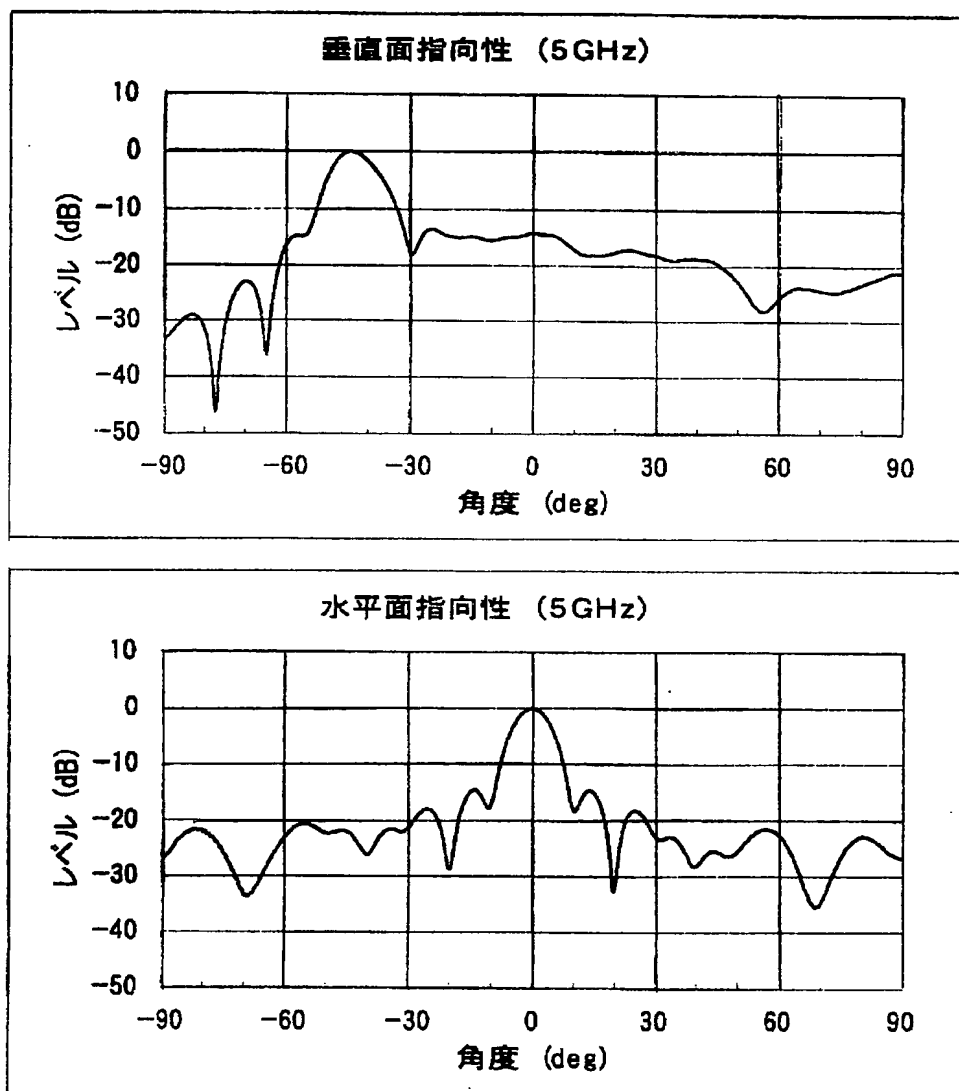
[図13]



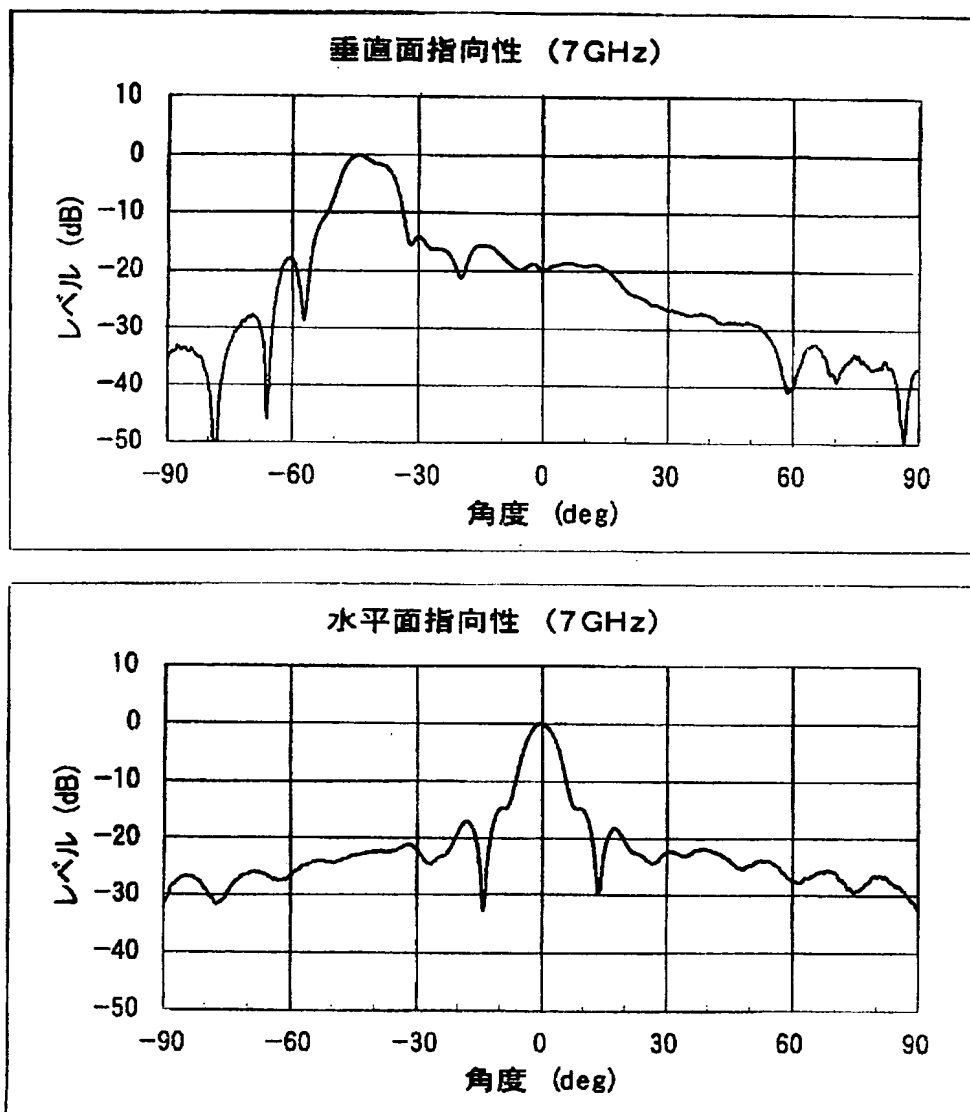
[図14]



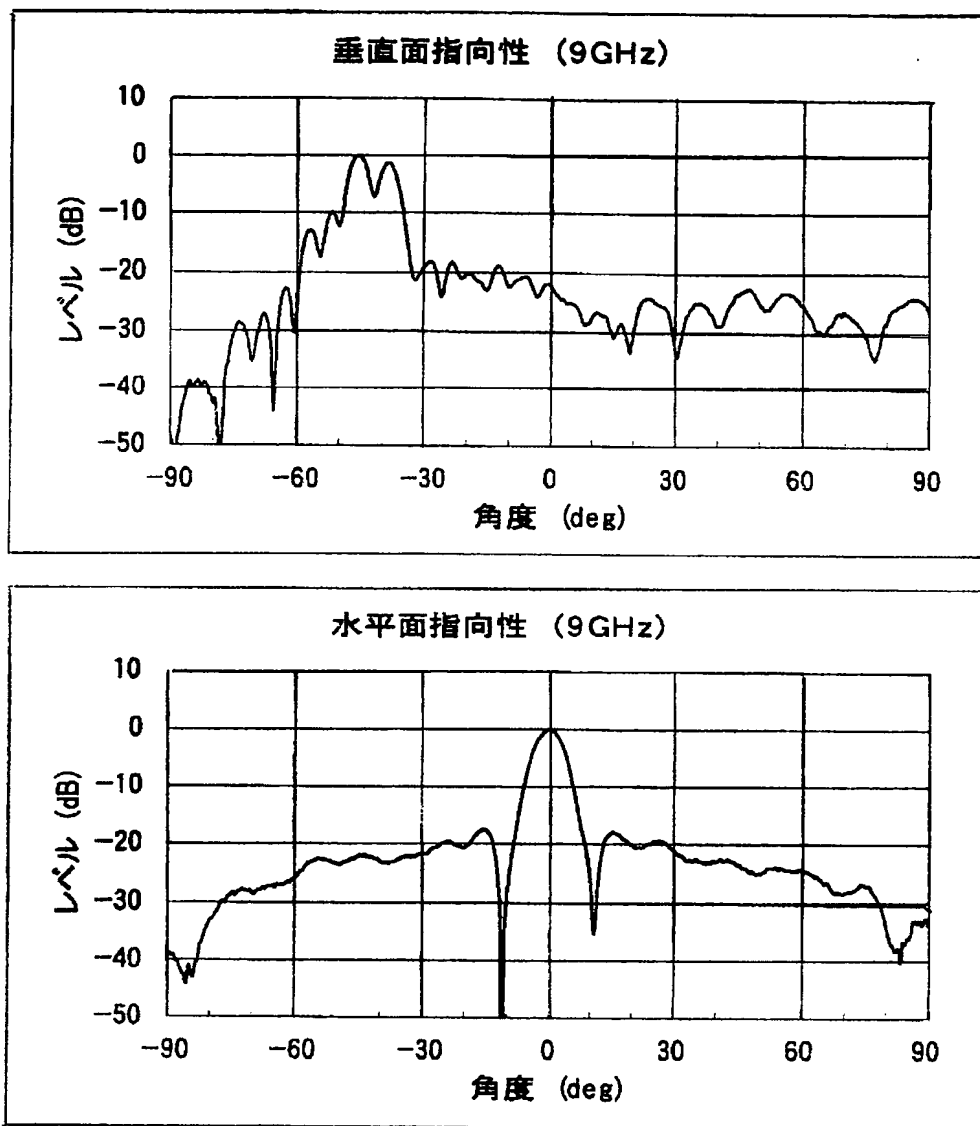
[図15]



[図16]

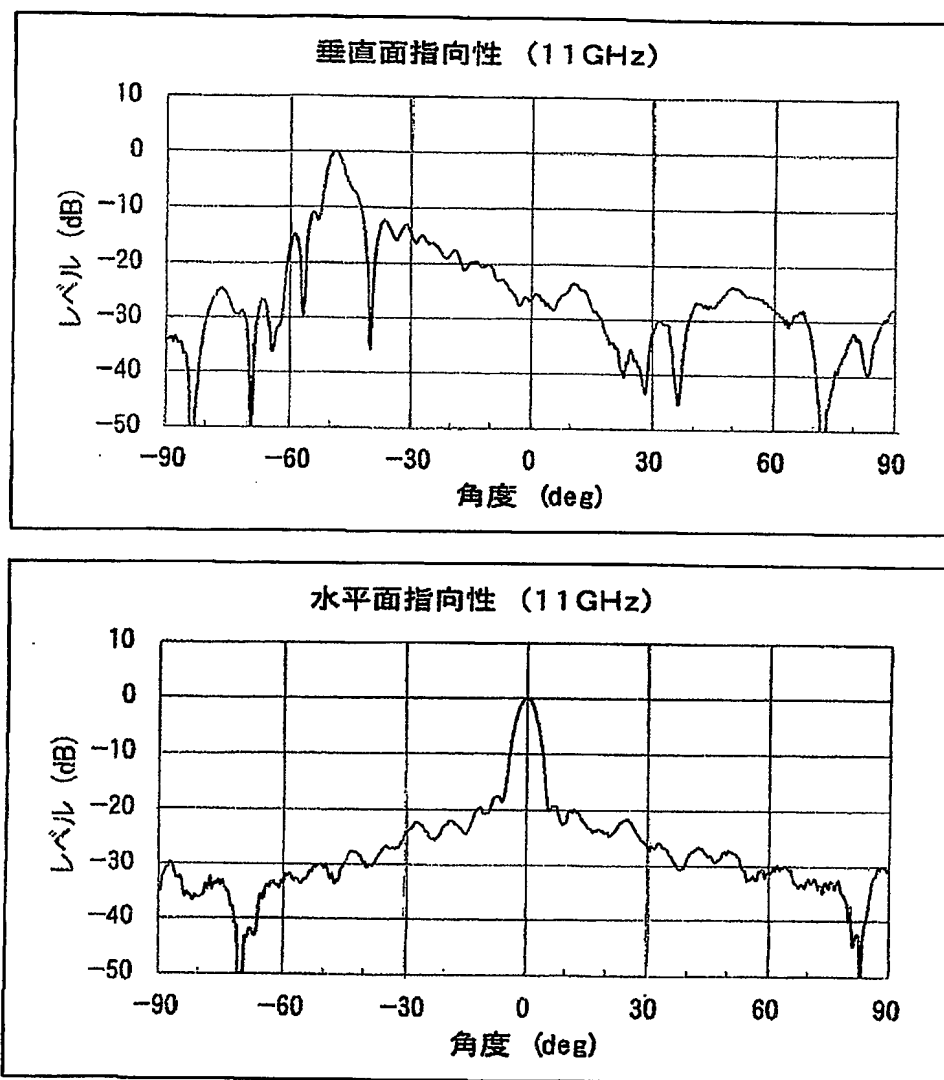


[図17]

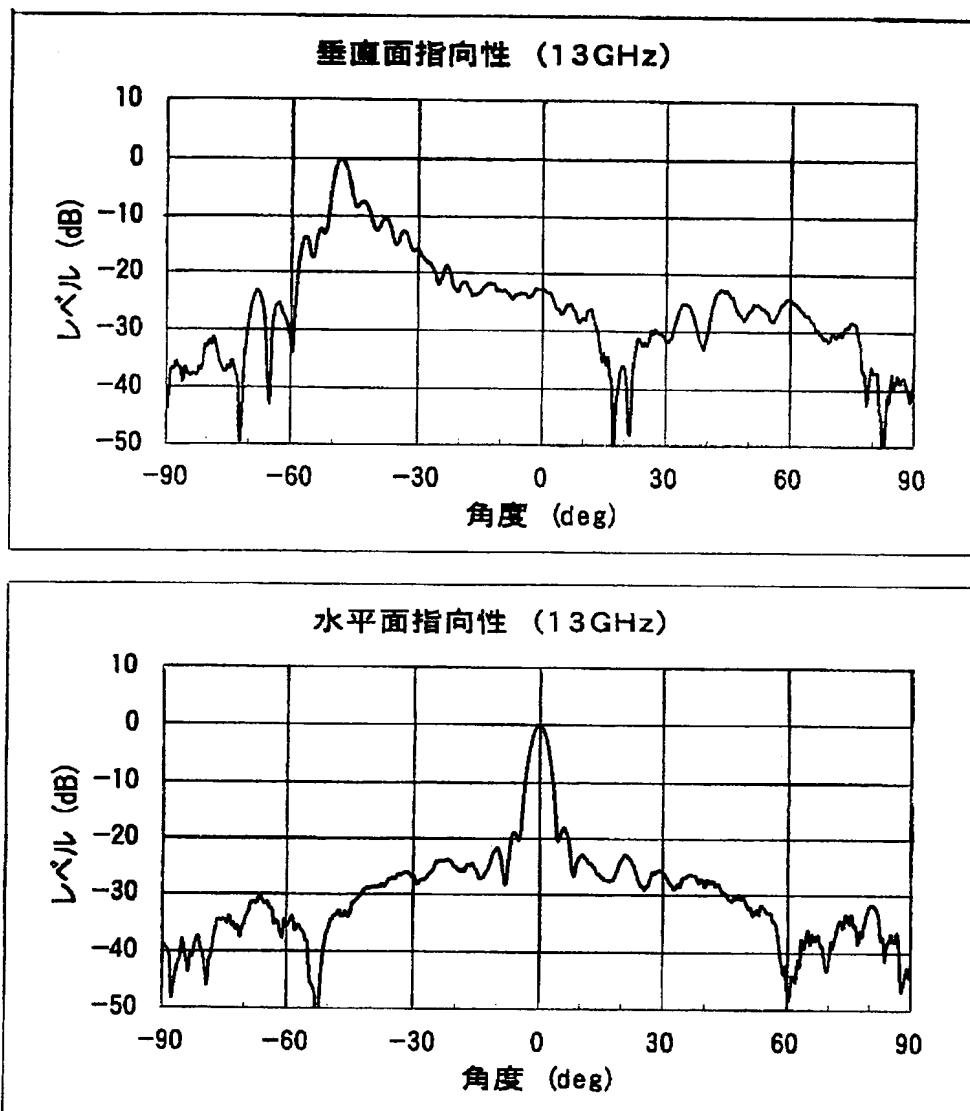


16/17

[図 18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01Q9/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01Q1/00-9/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-236208 A (Sinko Sangyo Kabushiki Kaisha), 29 August, 2000 (29.08.00), Par. Nos. [0016] to [0022]; Figs. 4 to 7 (Family: none)	1-12
Y	JP 2002-314315 A (Sinko Sangyo Kabushiki Kaisha), 25 October, 2002 (25.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 October, 2004 (12.10.04)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2004 (26.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011256

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171625/1977 (Laid-open No. 96556/1979) (Torio Kabushiki Kaisha), 07 July, 1979 (07.07.79), Full text; all drawings (Family: none)	10
A	JP 10-107532 A (Tsutomu YAMAZAKI), 24 April, 1998 (24.04.98), Par. Nos. [0056] to [0061]; Figs. 9, 10 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01Q9/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01Q1/00-9/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-236208 A (新興産業株式会社) 2000. 08. 29, 【0016】 - 【0022】, 第4~7図 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2002-314315 A (新興産業株式会社) 2002. 10. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 10. 2004

国際調査報告の発送日

26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 伊佐雄

5 T

4 2 3 5

電話番号 03-3581-1101 内線 6819

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願52-171625号（日本国実用新案登録出願公開54-96556号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（トリオ株式会社），1979.07.07，全文，全図（ファミリーなし）	10
A	JP 10-107532 A（山崎勉）1998.04.24，【0056】－【0061】，第9，10図（ファミリーなし）	10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.